



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

# Vorschau auf die Ermittlung von Standortregionen für die übertägige Erkundung im Schritt 2 der Phase I des Standortauswahlverfahrens (§ 14 StandAG) [Teil 1/2]

## 2. Tage der Standortauswahl – TU Bergakademie Freiberg

Wolfram Rühaak

12. Februar 2021, Online-Veranstaltung

# Schritt 2 der Phase I des Standortauswahlverfahrens

[Teil 1/2]

**01**

Rückblick – Was geschah bisher?

**02**

Schritt 2, Phase I – Wie geht es weiter?

**03**

Sicherheitsanforderungen und repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchung

**04**

Aktuelle Arbeiten und Themen

**05**

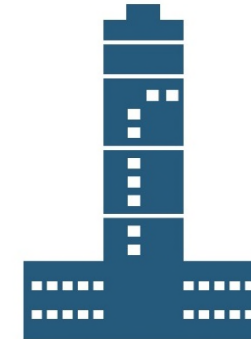
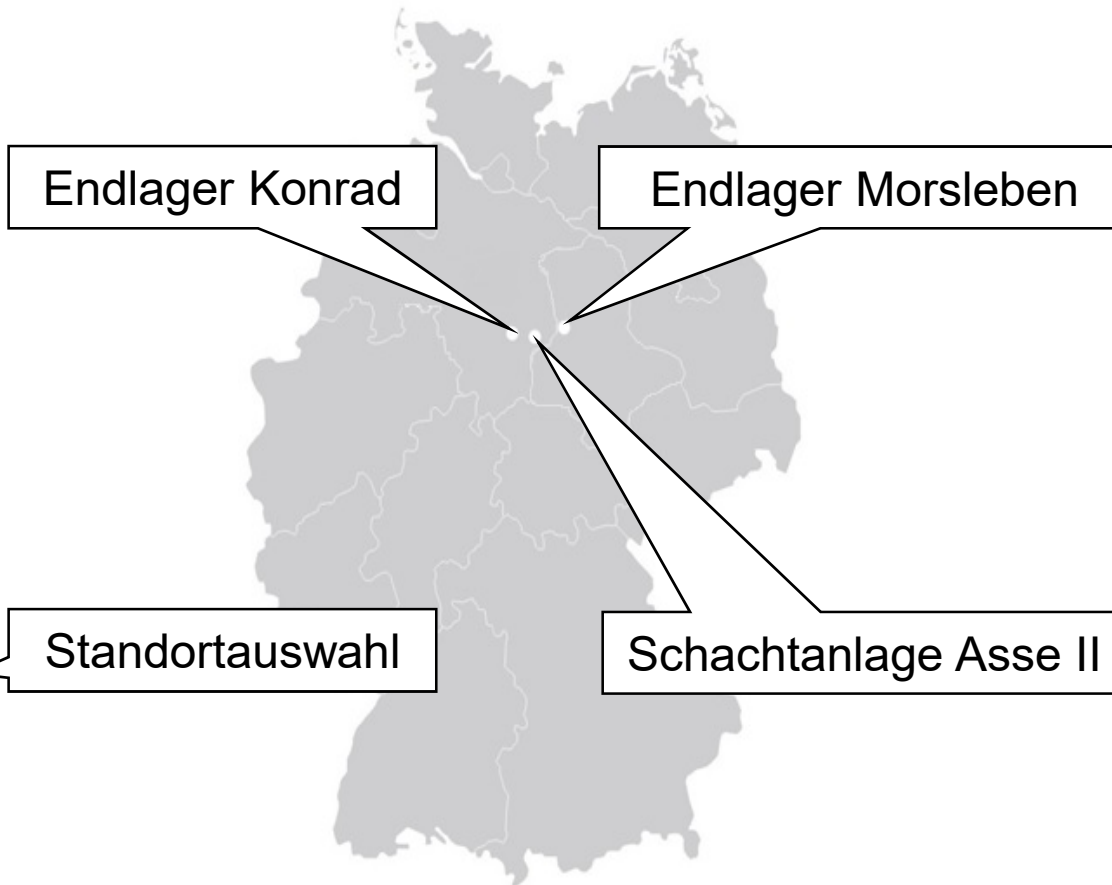
In Vorbereitung

The background of the slide features three large, translucent, faceted crystals, likely quartz, resting on a reflective surface. The crystals are arranged in a cluster, with one in the foreground and two behind it. The lighting creates highlights and shadows, emphasizing their geometric forms. The overall color palette is a range of blues, from light to dark, with the crystals appearing as a lighter, almost white-blue hue.

# Rückblick – Was geschah bisher?

# 01

# Was sind die Aufgaben der BGE?



## Kurz-Steckbrief BGE

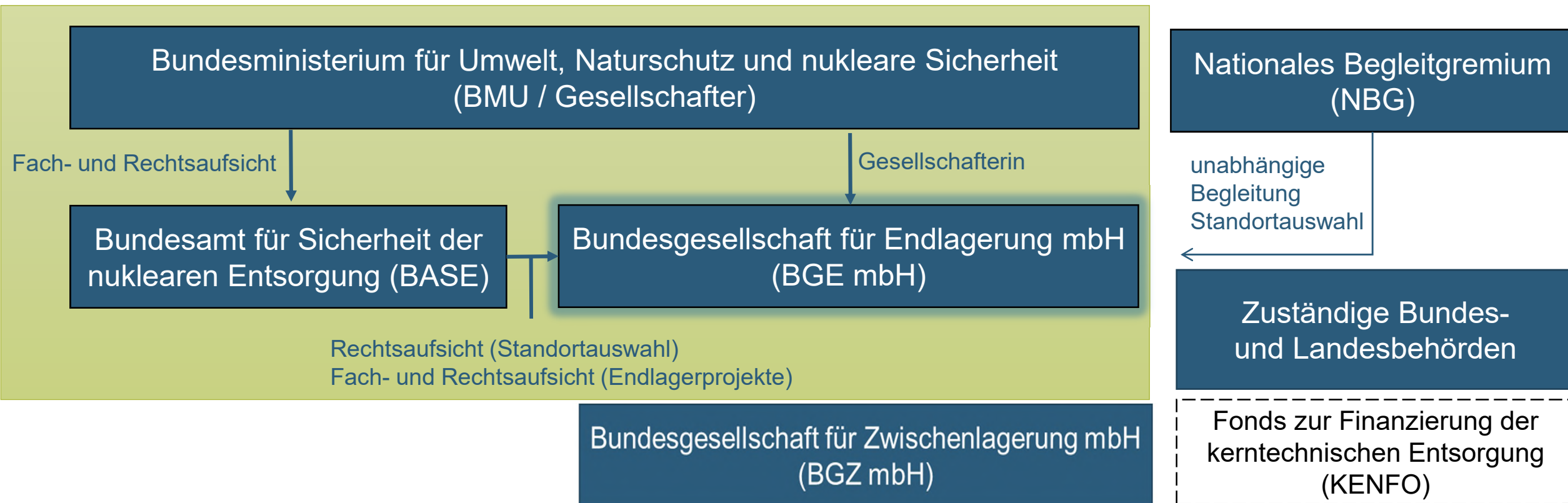
2016 gegründet

Rund 1.900 Beschäftigte

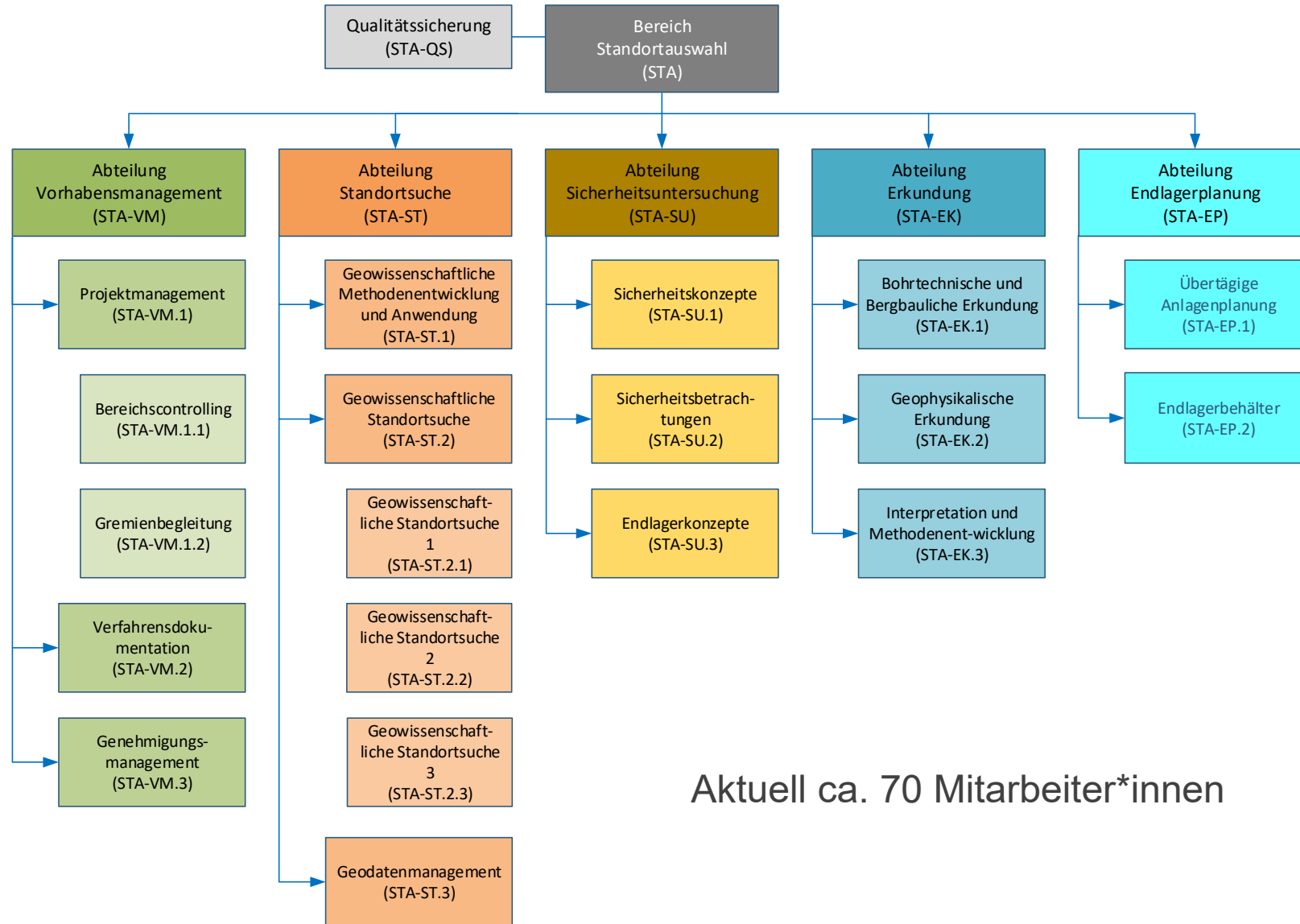
Geschäftsführung:  
Stefan Studt (Vorsitz)  
Steffen Kanitz  
Beate Kallenbach-Herbert  
Dr. Thomas Lautsch

Quelle: BGE

# Wer ist wer in der Standortauswahl?



# Organigramm Standortauswahl

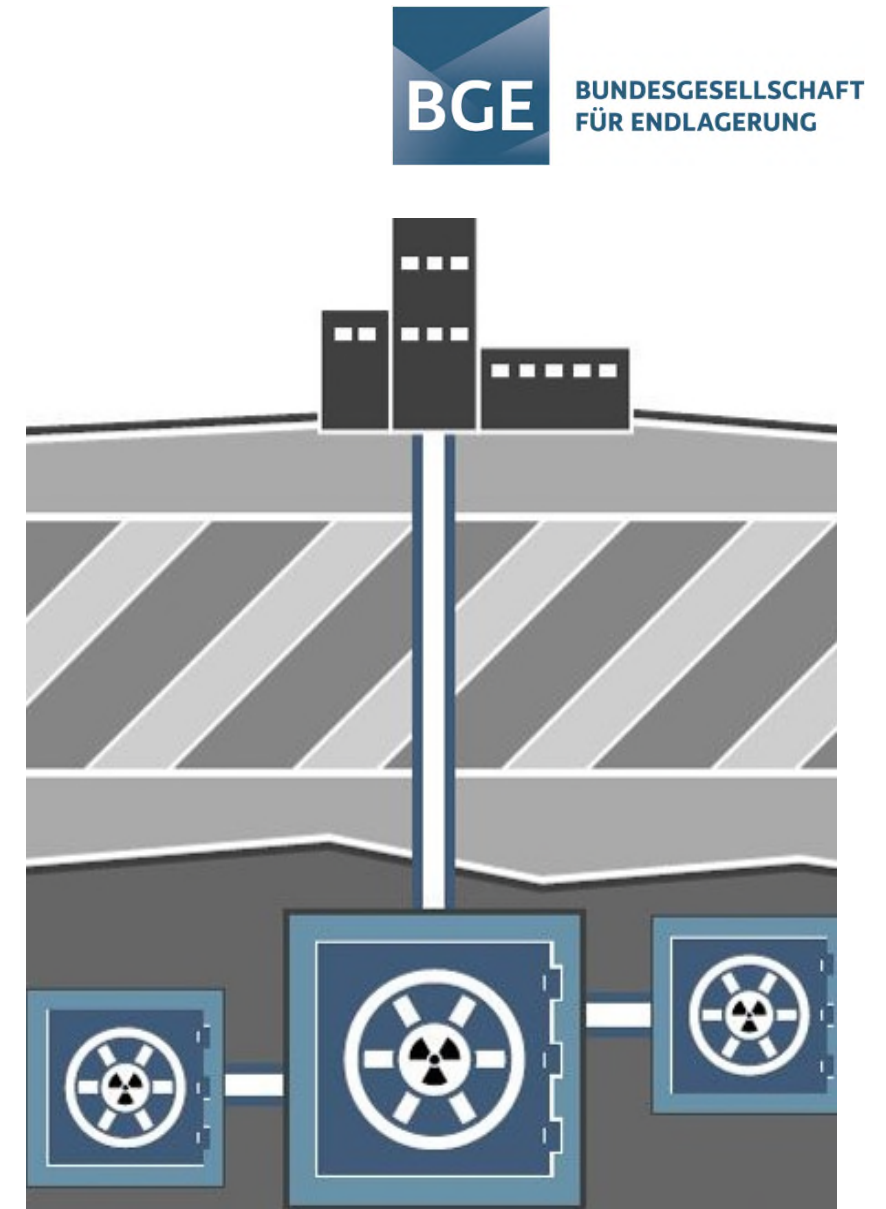


Aktuell ca. 70 Mitarbeiter\*innen

2010 – 2013	Gorleben-Untersuchungsausschuss
2011	Reaktor-Katastrophe von Fukushima mit anschließendem Atom-“Moratorium“ Beschluss über den Atomausstieg bis 2022
2013	Verabschiedung des Standortauswahlgesetzes für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle (StandAG)
2014 – 2016	Beratung der Endlagerkommission
2016	Neuorganisation der Zuständigkeiten und Akteure
2017	Neuordnung der Finanzierung (Endlagerfonds)
2017	Novellierung des StandAG und Beginn der Endlagersuche
30.06.2020	Inkrafttreten des Geologiedatengesetzes (GeolDG)
15.10.2020	Verordnung über Sicherheitsanforderungen und vorläufige Sicherheitsuntersuchungen für die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle (EndSiAnfV und EndSiUntV)

# Was ist das Ziel?

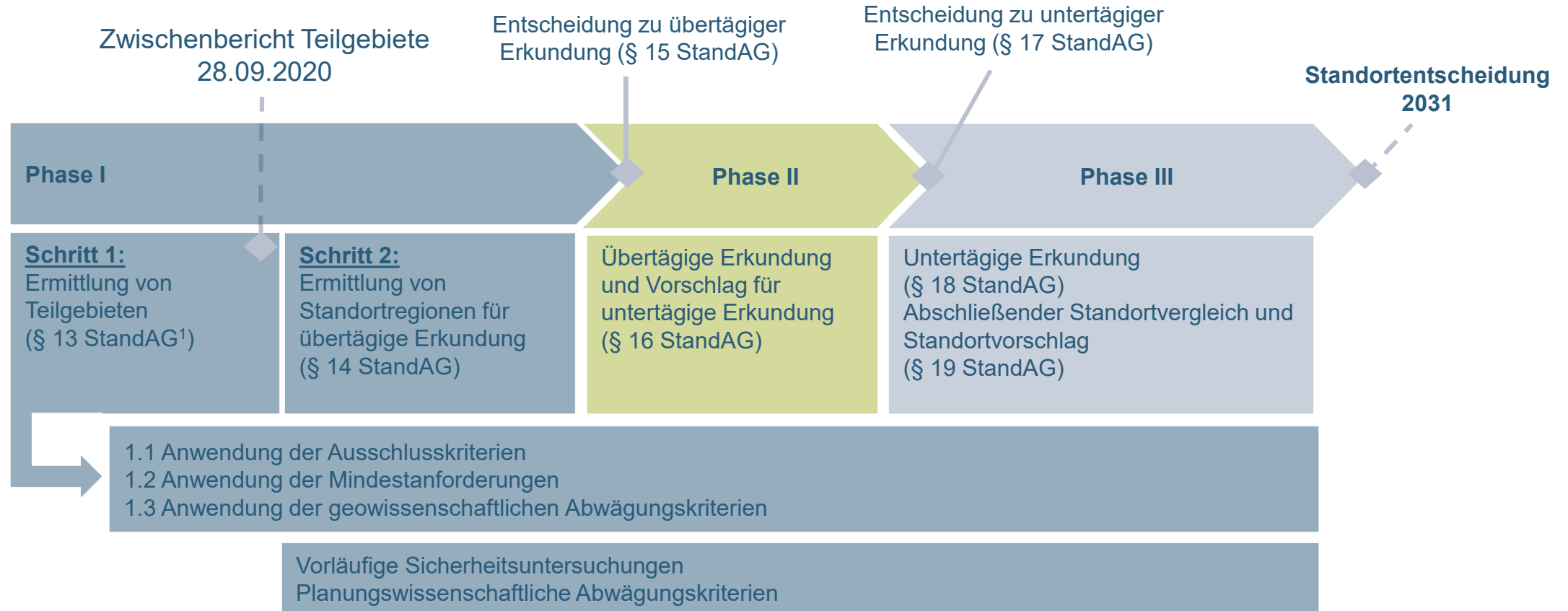
- Standort in der Bundesrepublik Deutschland
- tiefengeologische Lagerung
- bestmögliche Sicherheit für einen Zeitraum von einer Million Jahren
- Rückholbarkeit während des Betriebes
- Bergbarkeit für 500 Jahre nach Verschluss des Bergwerkes
- **wissenschaftsbasiertes** und **transparentes** Auswahlverfahren
- selbsthinterfragendes Verfahren und lernende Organisation



Quelle: BGE



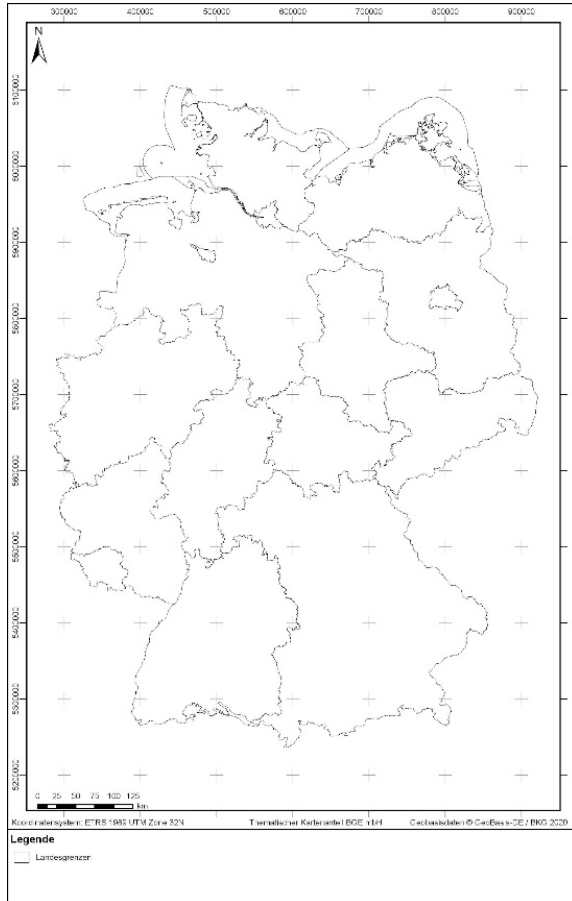
# Der Weg zum Standort mit der bestmöglichen Sicherheit?



<sup>1</sup> Standortauswahlgesetz vom 5. Mai 2017 (BGBl. I S. 1074), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 7. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2760) geändert worden ist.

# Ermittlung Teilgebiete (§ 13 StandAG)

weiße Landkarte

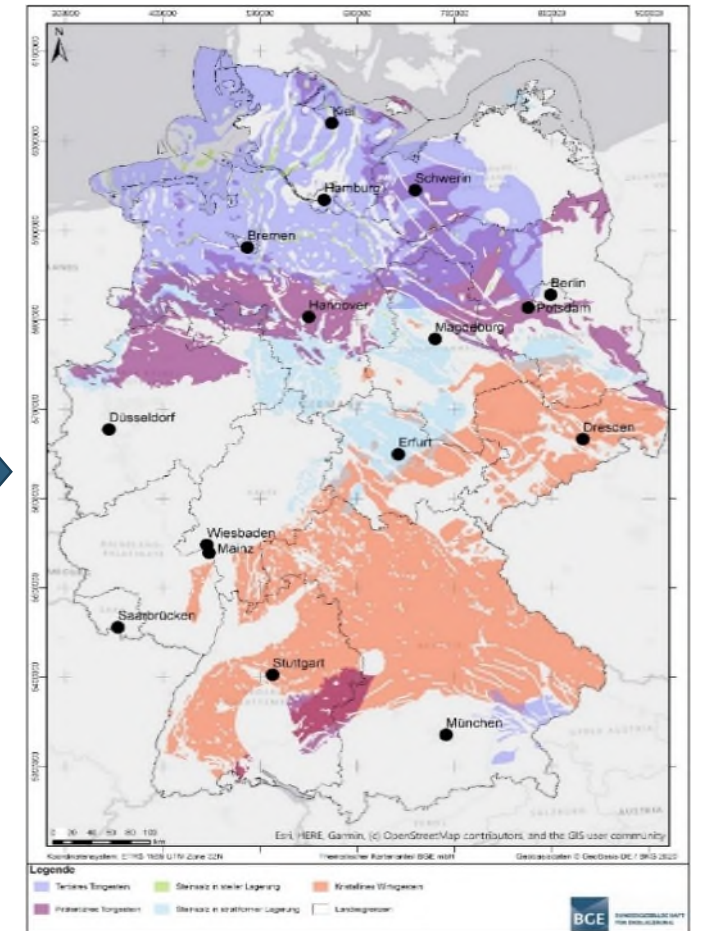


Quelle: BGE

Geodaten-  
abfrage bei  
den  
Bundes-  
und  
Landes-  
behörden



- 1) Ausschlusskriterien (§ 22 StandAG)
- 2) Mindestanforderungen (§ 23 StandAG)
- 3) geowissenschaftliche Abwägungskriterien (§ 24 StandAG)



Quelle: BGE

The image features three distinct mineral specimens resting on a reflective surface. The specimen on the left is a dark, rectangular block with a rough, porous texture. The central specimen is a large, clear, faceted crystal with sharp edges and a complex geometric structure. The specimen on the right is a dark, angular rock fragment with a rough, crystalline surface. The background is a solid, light blue color, and the entire scene is reflected on the surface below.

# Wie geht es weiter?

# 02

# Wie geht es weiter?

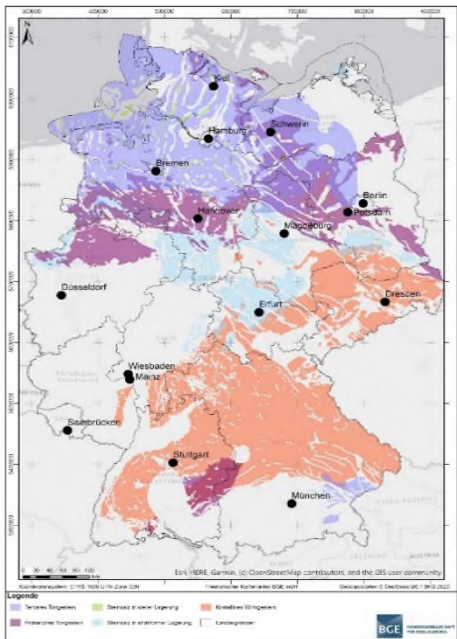


# Ermittlung Standortregionen (Schritt 2)

## Schritt 1, Phase I

## Schritt 2, Phase I

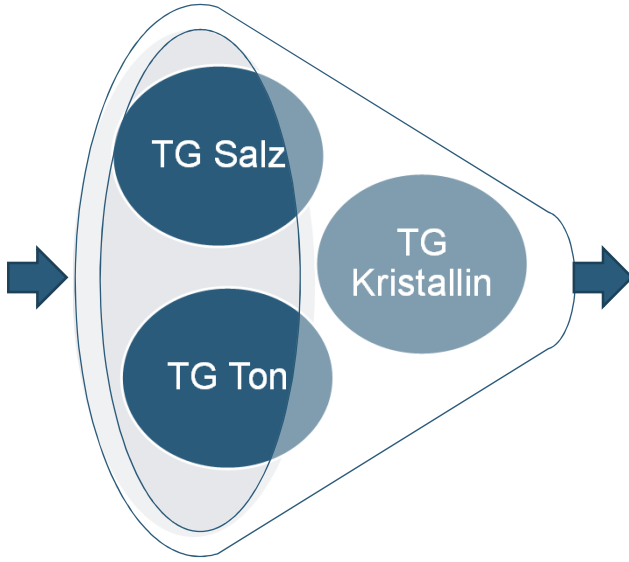
Teilgebiete aus  
Zwischenbericht



Quelle: BGE

90  
Teilgebiete

Fläche  
(TG) ca.  
54% der  
BRD



- 1) repräsentative vorl. Sicherheitsuntersuchungen (§ 27 StandAG)
- 2) geowissenschaftliche Abwägungskriterien (§ 24 StandAG)
- 3) planungswissenschaftliche Abwägungskriterien (§ 25 StandAG)



Quelle: BGE



# Sicherheitsanforderungen und repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchung

# 03

## StandAG

### § 14 StandAG



#### Ermittlung von Standortregionen für übertägige Erkundung

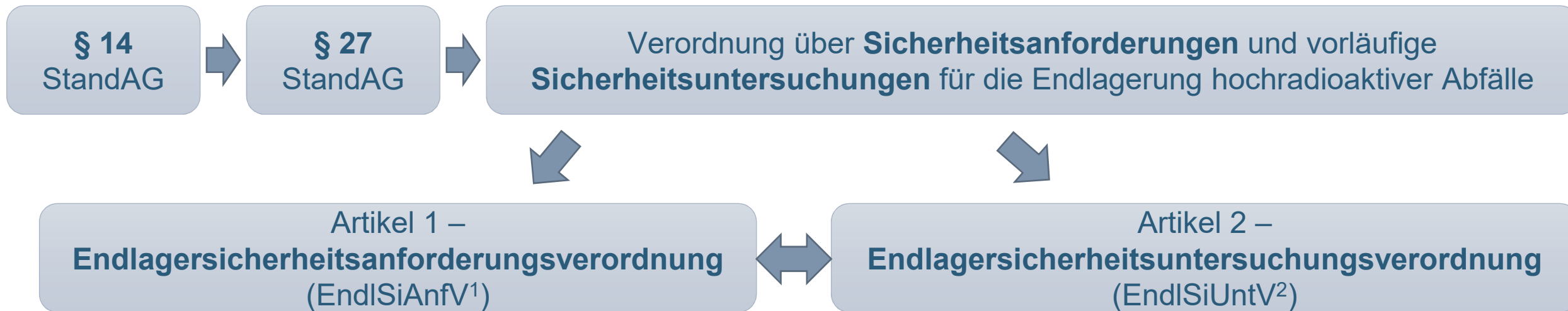
*Er [Vorhabenträger] führt für die Teilgebiete **repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen nach § 27** durch. Auf der Grundlage der daraus ermittelten Ergebnisse hat der Vorhabenträger unter erneuter Anwendung der geowissenschaftlichen Abwägungskriterien nach § 24 günstige Standortregionen zu ermitteln.*

### § 27 StandAG



#### Vorläufige Sicherheitsuntersuchungen

*Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit wird ermächtigt, durch **Rechtsverordnung** zu bestimmen, welche **Anforderungen für die Durchführung der vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen im Standortauswahlverfahren für die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle** gelten.*



- Regelt die Anforderungen an die Analyse der Langzeitsicherheit (Sicherheitsbericht)

- Regelt die Anforderungen an die vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen
- Es gibt einige Ausnahmen für rvSU<sup>3</sup>

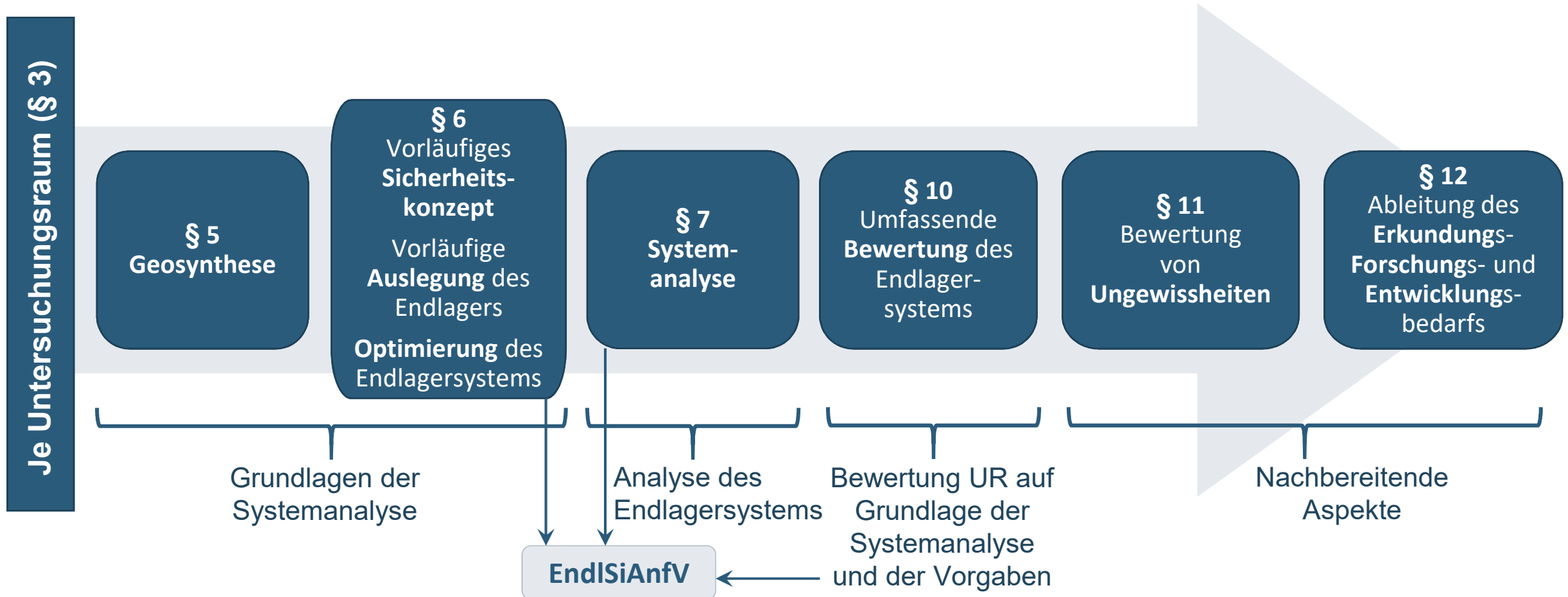
<sup>1</sup> EndSiAnfV: Endlagersicherheitsanforderungsverordnung vom 6. Oktober 2020 (BGBl. I S. 2094)

<sup>2</sup> EndSiUntV: Endlagersicherheitsuntersuchungsverordnung vom 6. Oktober 2020 (BGBl. I S. 2094, 2103)

<sup>3</sup> rvSU: repräsentative vorläufige Sicherheitsuntersuchungen



## Struktur der rvSU nach EndlSiUntV



## EndlSiUntV

### § 3 EndlSiUntV



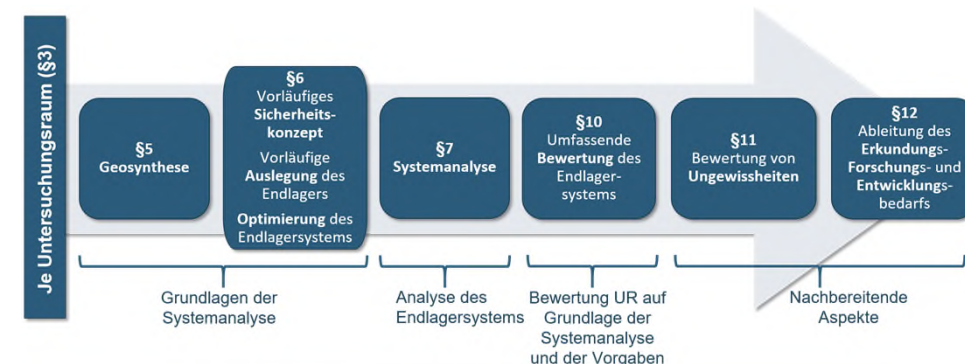
### Untersuchungsraum

*Untersuchungsräume sind diejenigen räumlichen Bereiche, die zur Bewertung als möglicher Endlagerstandort vorgesehen sind.*

*Für jedes Teilgebiet [...] ist mindestens ein Untersuchungsraum auszuweisen.*

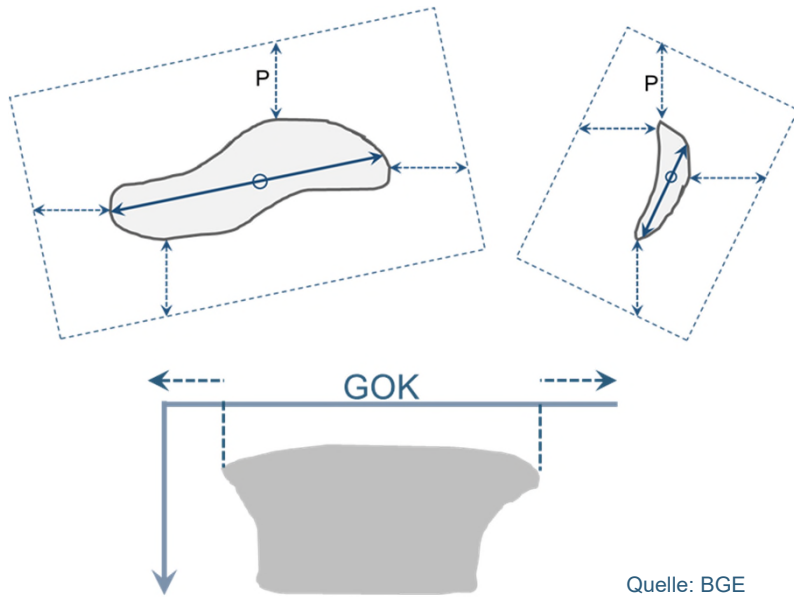
*Die [...] ausgewiesenen Untersuchungsräume müssen zusammen alle Teilgebiete räumlich abdecken.*

*Für jeden Untersuchungsraum ist [...] eine vorläufige Sicherheitsuntersuchung durchzuführen.*



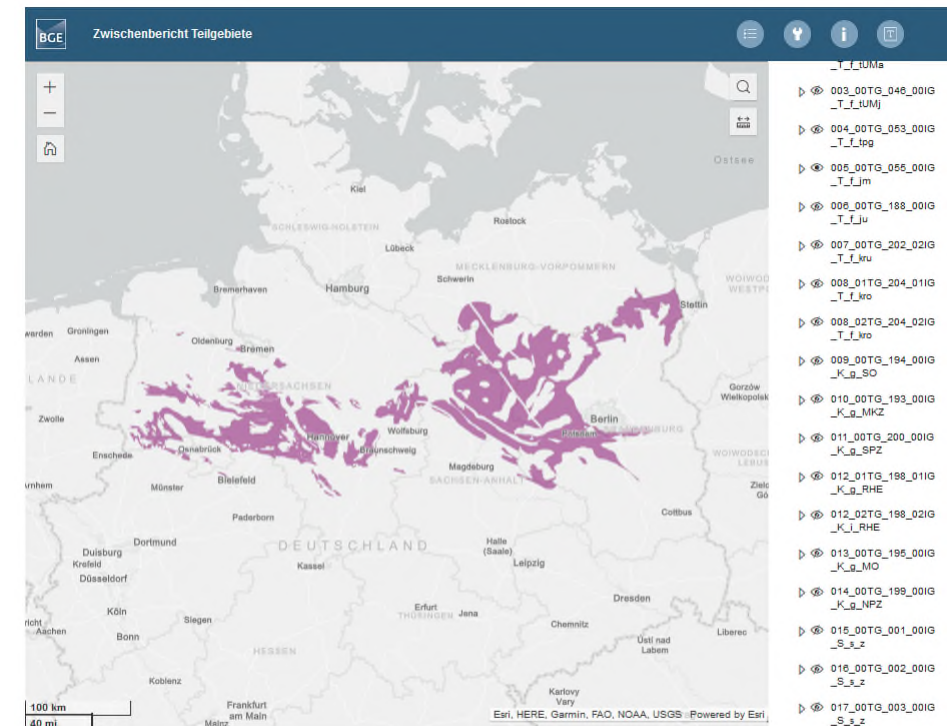
# Ausweisung von Untersuchungsräumen (§ 3 EndSiUntV)

Untersuchungsräume bei Salzstöcken:  
in X,Y und Z größer als das Teilgebiet



- Standortregionen dann flächengleich mit dem Teilgebiet

Teilgebiet: 005\_00TG\_055\_00IG\_T\_f\_jm  
Tongestein, Mittlerer Jura (Dogger)



Die Teilgebiete sind in der Karte farblich nach Wirtsgesteinstyp hervorgehoben und können – genauso wie die ausgeschlossenen Gebiete – einzeln ein- und ausgeblendet werden (Auge). Weitere Informationen erhalten Sie per Klick auf das jeweilige Gebiet. Nach kurzer Ladezeit öffnet sich ein Infostenster

- Legende**
- Tertiäres Tongestein
  - Steinsalz in steiler Lagerung
  - Kristallines Wirtsgestein
  - Prätertiäres Tongestein
  - Steinsalz in stratiformer Lagerung
- Quelle: BGE
- URL der interaktiven Karte (externer Link)  
Aufüstigung aller Teilgebiete und Landkreise m zugeordneten Teilgebieten

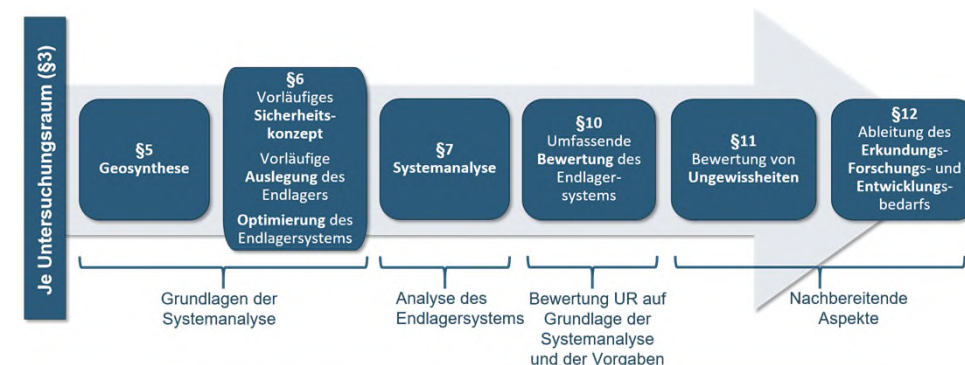
# Gesetzliche Grundlage (§ 4 EndlSiUntV)

**§ 4**  
EndlSiUntV

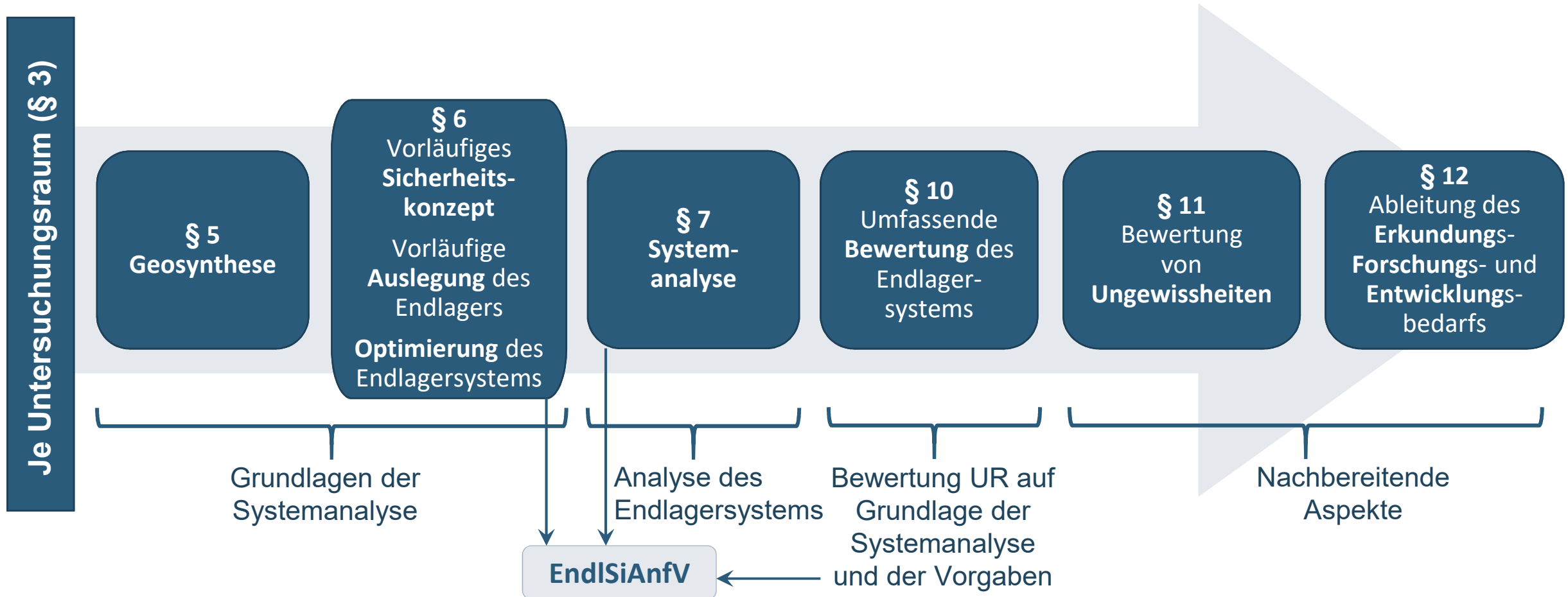
## Allgemeine Anforderungen an die vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen

*Jede vorläufige Sicherheitsuntersuchung muss mindestens die in den §§ 5 bis 12 aufgeführten Inhalte umfassen.*

- Ausnahmen gelten für die repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen: §§ 8 und 9 entfallen, Inhalte sind in vereinfachter Form in § 7 enthalten



## Struktur der rvSU nach EndlSiUntV



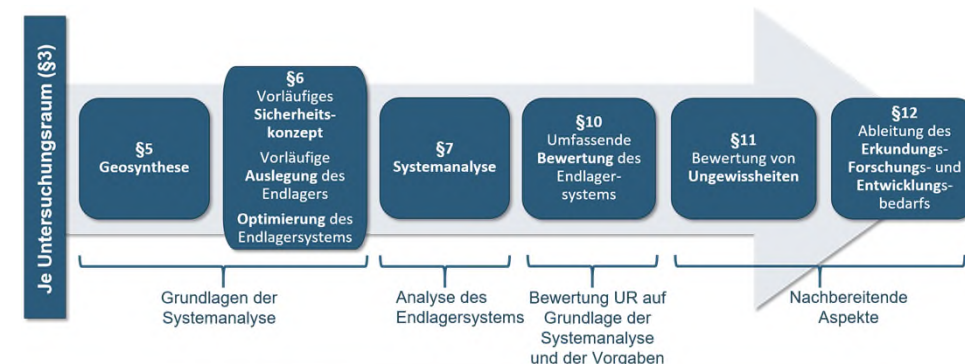
# Geosynthese erstellen (§ 5 EndlSiUntV)

Ziel der Geosynthese ist eine konsistente Darstellung insbesondere der **für die Sicherheit des Endlagers relevanten geowissenschaftlichen Gegebenheiten.**

Geologische  
Beschreibung

Parameter für  
Modellierung

3D-Modelle /  
Profilschnitte

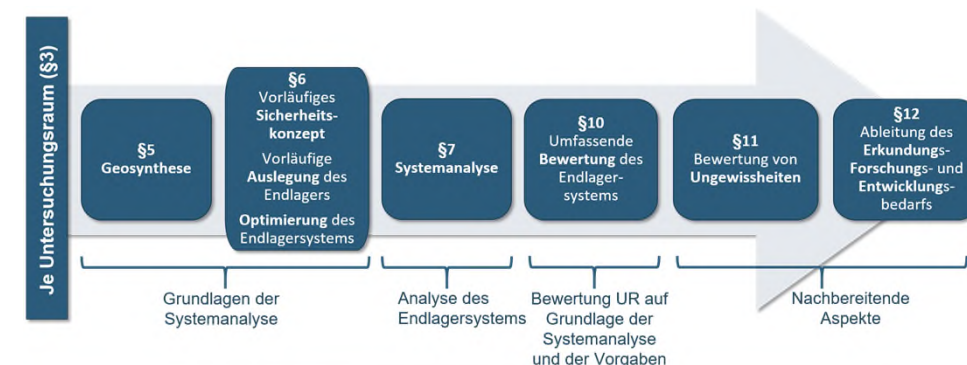


# Entwicklung vorläufiger Endlagerkonzepte (§ 6 Abs. 4 EndlSiUntV)

Für die vorläufige Auslegung des Endlagers in Abstimmung mit dem vorläufigen Sicherheitskonzept sind folgende Angaben ausreichend:

1. Beschreibung der Barrieren
2. Maximale Größe und Tiefe eines möglichen Endlagerbergwerks
3. Geplante Art der Einlagerung
4. Mögliche Maßnahmen zur Gewährleistung der Rückholung bereits eingelagerter Endlagergebäude
5. Mögliche Verschluss- und Versatzmaßnahmen
6. Mögliche Maßnahmen zur Geringhaltung der Schädigung der wesentlichen Barrieren während Erkundung, Errichtung, Betrieb und Stilllegung des Endlagers

➔ ewG<sup>1</sup> Konzept für Steinsalz und Tongestein;  
Kristallin als Sonderfall



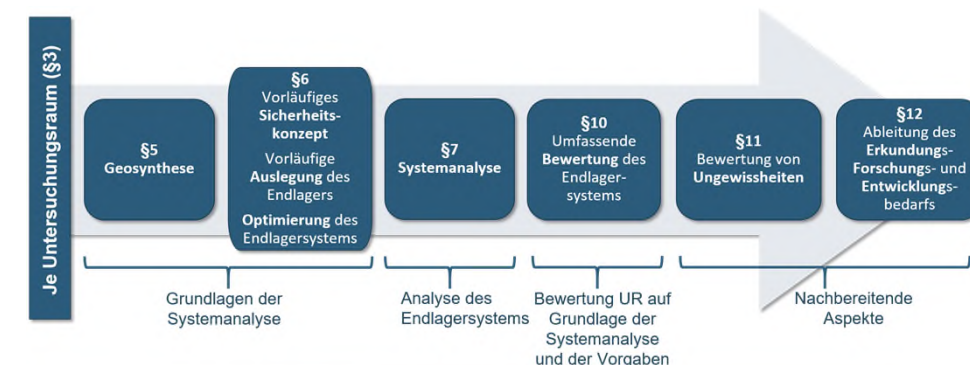
<sup>1</sup> ewG: einschlusswirksamer Gebirgsbereich

# Analyse des Endlagersystems (§ 7 Abs. 6 EndlSiUntV)

Auf Basis der geowissenschaftlichen Langzeitprognose sind **geogene Einwirkungen und Prozesse** zu identifizieren und zu bewerten sowie daraus zu erwartende und abweichende **Entwicklungen abzuleiten**.

**Folgende Aspekte sind anhand überschlägiger Abschätzungen und Analogiebetrachtungen zu bewerten:**

- Räumliche Charakterisierbarkeit des Endlagersystems
- Langfristige Stabilität der geologischen Verhältnisse
- Thermische Verhältnisse im Endlagersystem
- Flächenbedarf zur Realisierung des Endlagerbergwerkes
- **Möglichkeit zur Ausweisung eines ewG**
- Für zu erwartende Entwicklungen: Möglichkeit des sicheren Einschlusses nach § 4 EndlSiAnfV



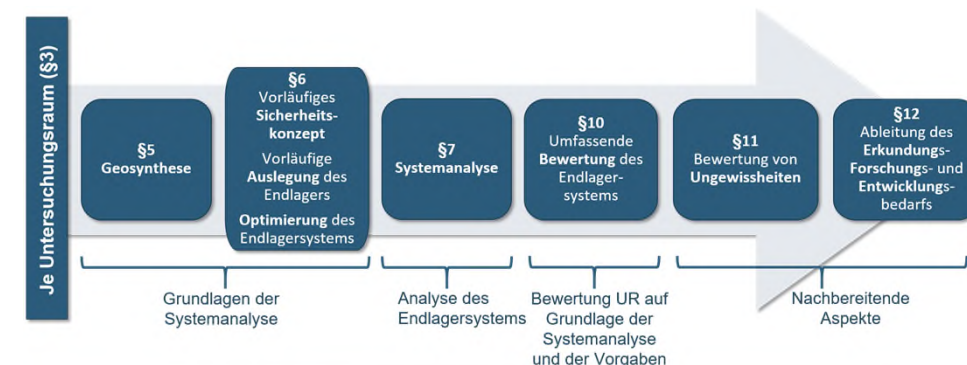


# Analyse des Endlagersystems (§ 7 EndlSiUntV)

- Für die Bewertung der geologischen Faktoren werden für die Teilgebiete individuell zusätzlich verfügbare Daten ermittelt und mit einbezogen
- Gezielte Detailauswertung von Bohrungen (Schichtenverzeichnisse und Bohrlochgeophysik)
- Das Vorgehen wird derzeit intensiv an verschiedenen Gebieten getestet

Die sicherheitsgerichtete Auswertung der geologischen Informationen mit dem Ziel der Ermittlung eines ewG erfordert eine Bewertung in jedem Teilgebiet:

- der erforderlichen Mindestteufe
- des günstigen Teufenbereiches
- Kristallin könnte ein Spezialfall sein
- sobald wir unser Konzept finalisiert haben, ist eine Online-Konsultation geplant



# Berechnungen bei den repräsentativen vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen – erste Überlegungen

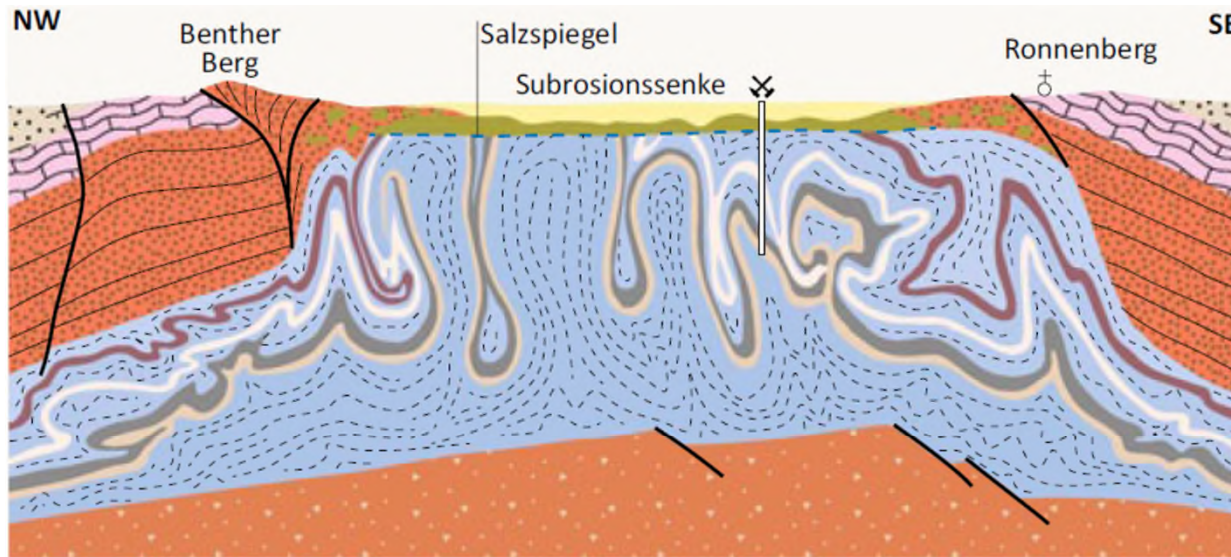
- Übergeordnetes Ziel: quantitative Untersuchung des möglichen Radionuklidaustritts innerhalb des Bewertungszeitraums von einer Million Jahre:
  - Massen/Stoffmengenausstrag (§ 4 EndlSiAnfV)Nicht bei den rvSU: Integrität der wesentlichen Barriere (Stichwort Dilatanz- und Fluiddruckkriterium u.a.), zu erwartende Äquivalentdosis, Kritikalität, u.a. (hier §§ 5, 6, 7, 8 EndlSiAnfV)
- Eingabeparameter: Geometrie, Parameter, Randbedingungen  
Kenntnisstand aller drei wird sich sukzessive mit Fortschritt des Standortauswahlverfahrens präzisieren
- In den repräsentativen vSU<sup>1</sup>:
  - Geometrie & Randbedingungen aus existierenden Daten
  - Repräsentative Parameter/-bandbreiten
- In den weiterentwickelten und umfassenden vSU<sup>1</sup>:
  - kontinuierliche Verfeinerung von Geometrie & Randbedingungen
  - Parameter aus der Erkundung

## Rechenfälle in Diskussion:

- Massenausstrag aus dem ewG
- Bewertung der wesentlichen und weiteren Barrieren durch stochastische Ausbreitungsrechnungen (*Robustheit*)
- Weitere Betrachtungen mit dem Ziel der Quantifizierung von Advektion

<sup>1</sup> vSU: vorläufige Sicherheitsuntersuchungen

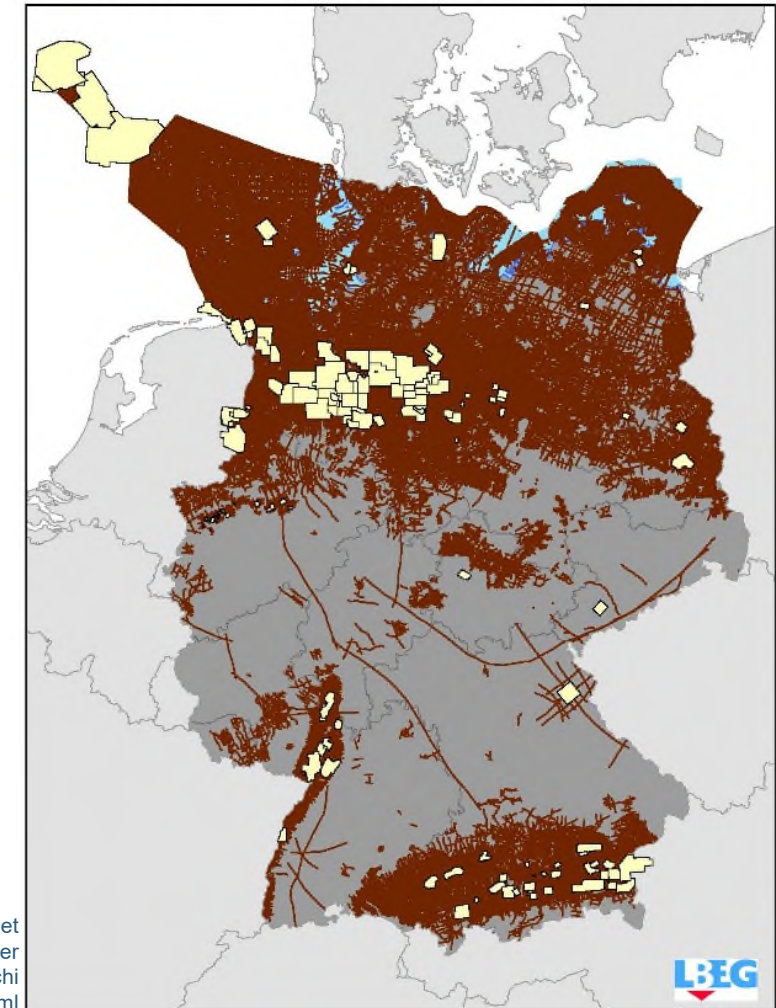
# Bewertung des ewG – Beispiel Steinsalz in steiler Lagerung



Schnitt durch den Salzstock Ronnenberg bei Hannover. An der Flanke des Salzstocks am Benther Berg sind die Schichten des Buntsandsteins steil aufgerichtet. Über dem Salzstock hat sich eine Subrosionssenne mit mehreren Kilometern Durchmesser gebildet. Meschede, M. (2018): Geologie Deutschlands: Ein prozessorientierter Ansatz. 2. Aufl., Berlin: Springer Spektrum. ISBN 9783662564226

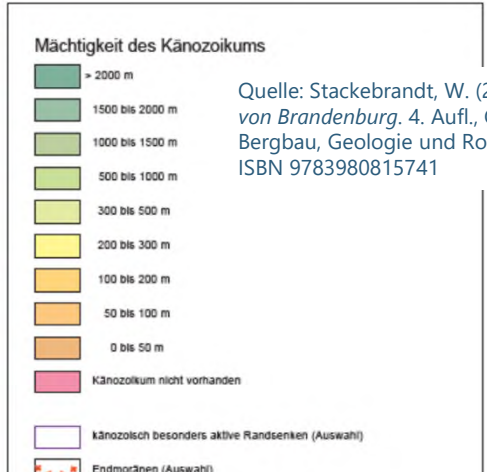
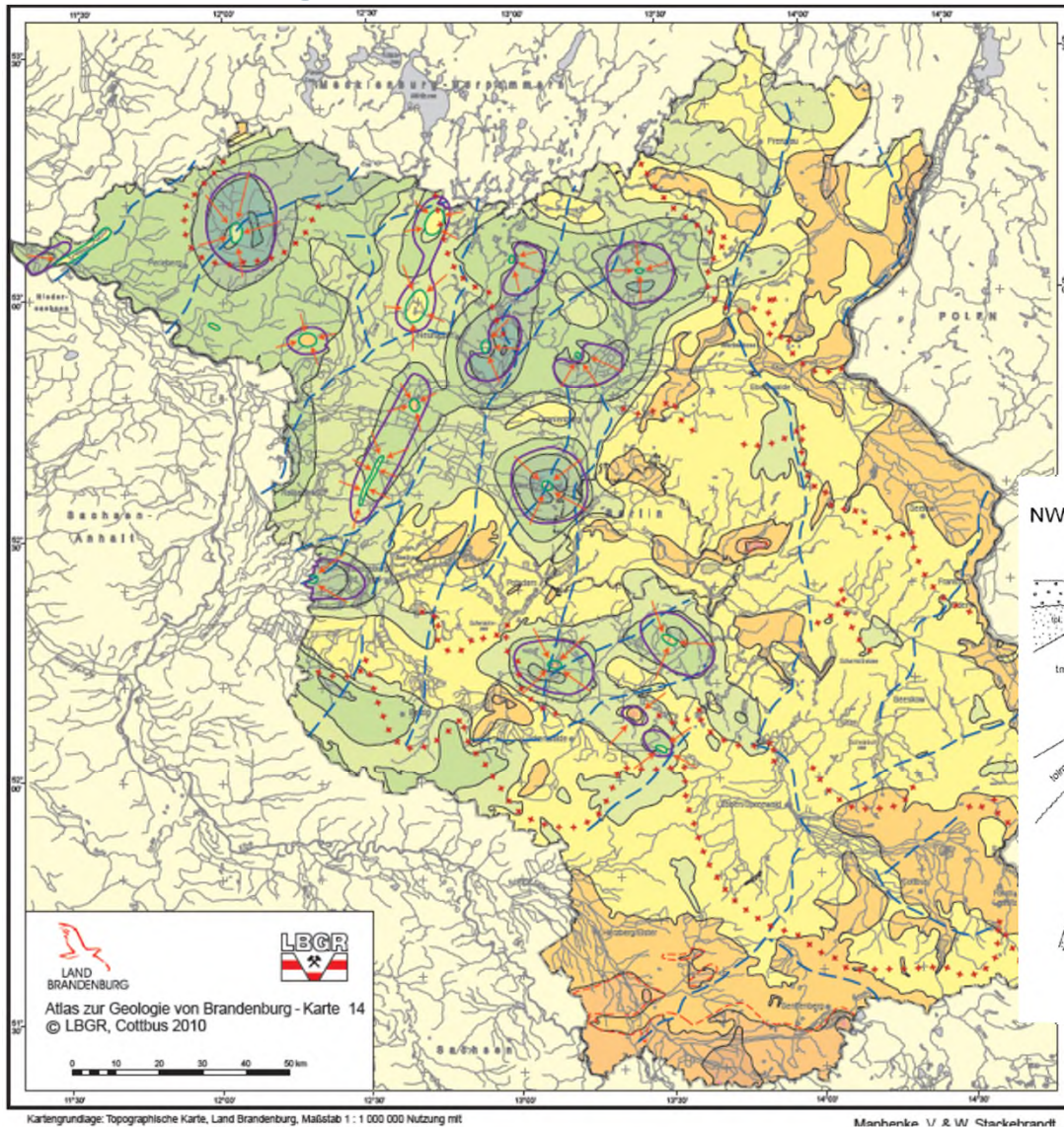


2D- und 3D-Seismik des KW-FIS des LBEG



Quelle: LBEG: 2D- und 3D-Seismik des KW-FIS des LBEG. [Internet Webpage]. Hannover: LBEG. Zugriff am: 10.02.2021. Verfügbar unter [https://www.lbeg.niedersachsen.de/energie\\_rohstoffe/erdoel\\_und\\_erdgas/fachinformationssystem/kohlenwasserstoff-fachinformationssystem-kw-fis-670.html](https://www.lbeg.niedersachsen.de/energie_rohstoffe/erdoel_und_erdgas/fachinformationssystem/kohlenwasserstoff-fachinformationssystem-kw-fis-670.html)

# Bewertung des ewG – Beispiel tertiärer Ton



Quelle: Stackebrandt, W. (2010): *Atlas zur Geologie von Brandenburg*. 4. Aufl., Cottbus: Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg ISBN 9783980815741

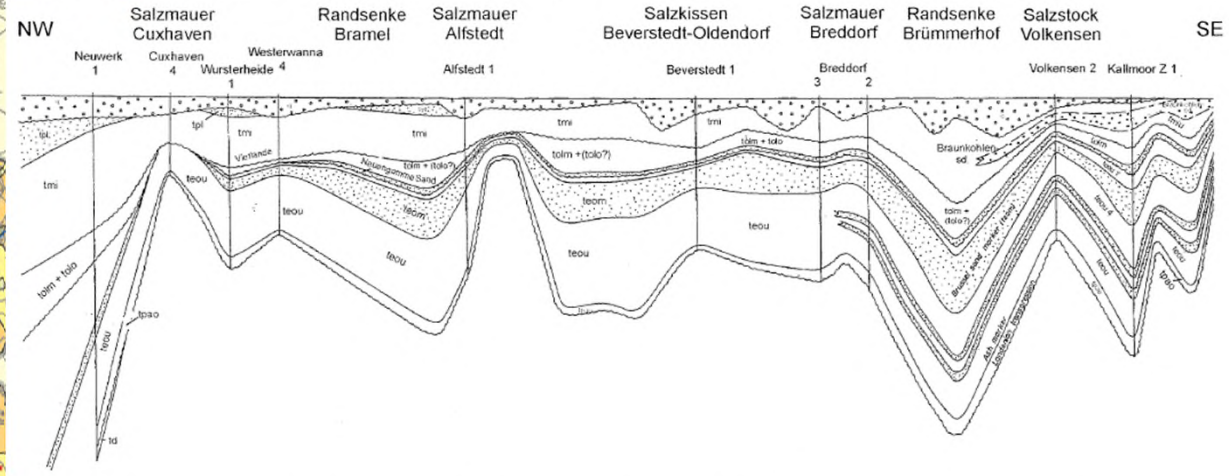


Abbildung 106: Faziesprofil durch die tertiäre Schichtenfolge, SE–NW, von Stemmen nach Cuxhaven (nach KOCKEL 1988 und BEST, JÜRGENS & SUSIN 1979 [unveröff.]) vertikal ca. 1 : 20 000, horizontal ca. 1 : 250 000

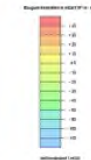
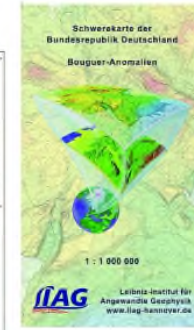
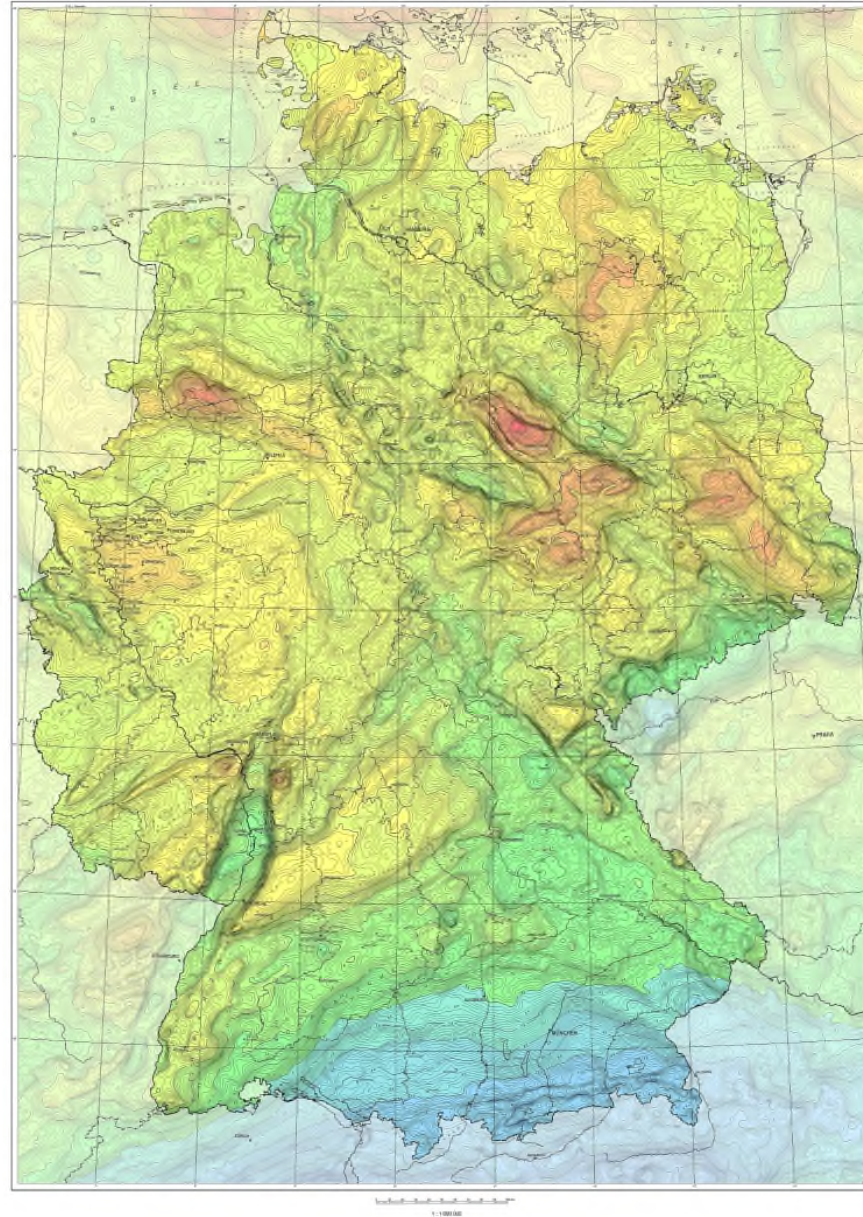
Маньенке, V., LGRB, Kleinmachnow 2004  
 Маньенке, V. (2004): Der Känozoische Lockergesteinskomplex im Land Brandenburg - Überblick über Mächtigkeit, Ausbildung und Geopotenziale. Brandenburg. geowiss. Beitr. 11, 1/2, S. 33-42, Kleinmachnow  
 Archivunterlagen des LBGR

Quelle: Frisch, U. & Kockel, F. (2004): *Der Bremen-Knoten im Strukturnetz Nordwest-Deutschlands: Stratigraphie, Paläogeographie, Strukturgeologie*. Berichte aus dem Fachbereich Geowissenschaften der Universität Bremen. Fachbereich Geowiss., Univ. Bremen. ISBN 0931-0800

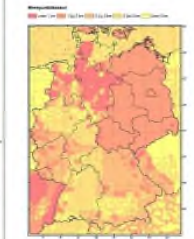
# Gravimetrie

Gezielte Detailauswertung  
von Bohrungen  
(Schichtenverzeichnisse und  
Bohrlochgeophysik)  
und Seismik

Schwerekarte der Bundesrepublik Deutschland



**Legende**  
Schwerekarte der Bundesrepublik Deutschland  
Bouguer-Anomalien  
1 : 1 000 000  
Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik  
www.iag-hannover.de



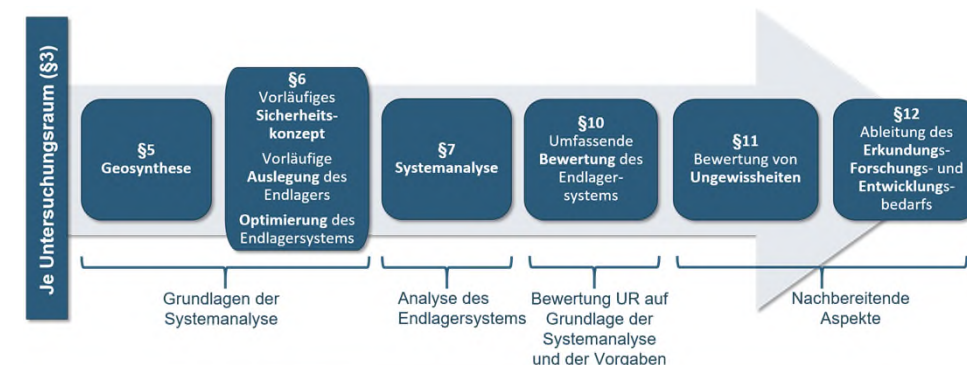
**Wissenschaftliche Redaktion:**  
Prof. Dr. G. Seidemann, Prof. Dr. R. Scheibe, Prof. Dr. O. Skiba, Prof. Dr. D. Vogel, Prof. Dr. C. Krawczyk, Prof. Dr. Ch. Vinnemann  
Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik  
Hannover



Quelle: Peter Skiba, Gerald Gabriel, Reiner Scheibe, Olaf Seidemann, Detlef Vogel, Charlotte Krawczyk, Christa Vinnemann (2010): *Schwerekarte der Bundesrepublik Deutschland – Bouguer-Anomalien 1:1000000*. Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik, Hannover

# Analyse des Endlagersystems (§ 7 EndlSiUntV)

- grundsätzliche Möglichkeit des **sicheren Betriebes** darstellen
- **Relevanz** der einzelnen **geoWK**<sup>1</sup> darlegen
- zusätzliche Einlagerung größerer Mengen **LAW**<sup>2</sup> und **MAW**<sup>3</sup> anhand des Volumens des Wirtsgesteins beurteilen

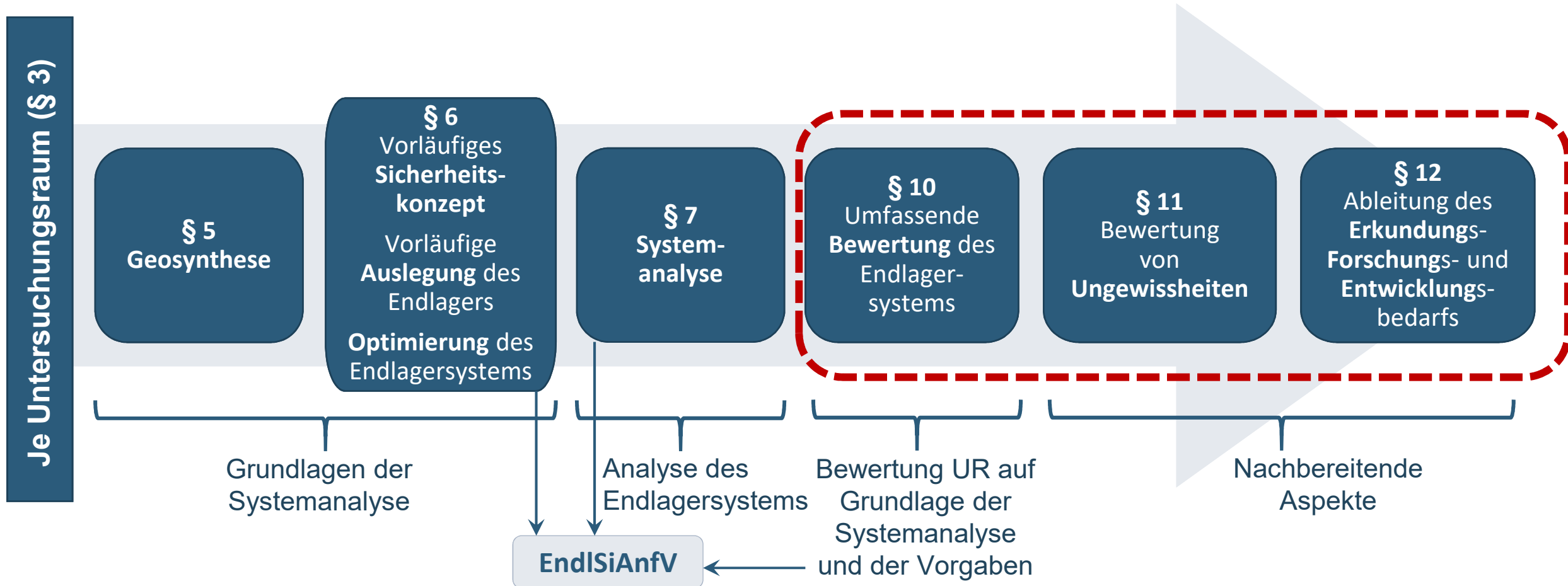


<sup>1</sup> geoWK: geowissenschaftliche Abwägungskriterien

<sup>2</sup> LAW Abfälle: schwachradioaktive Abfälle

<sup>3</sup> MAW Abfälle: mittelradioaktive Abfälle

## Struktur der rvSU nach EndlSiUntV





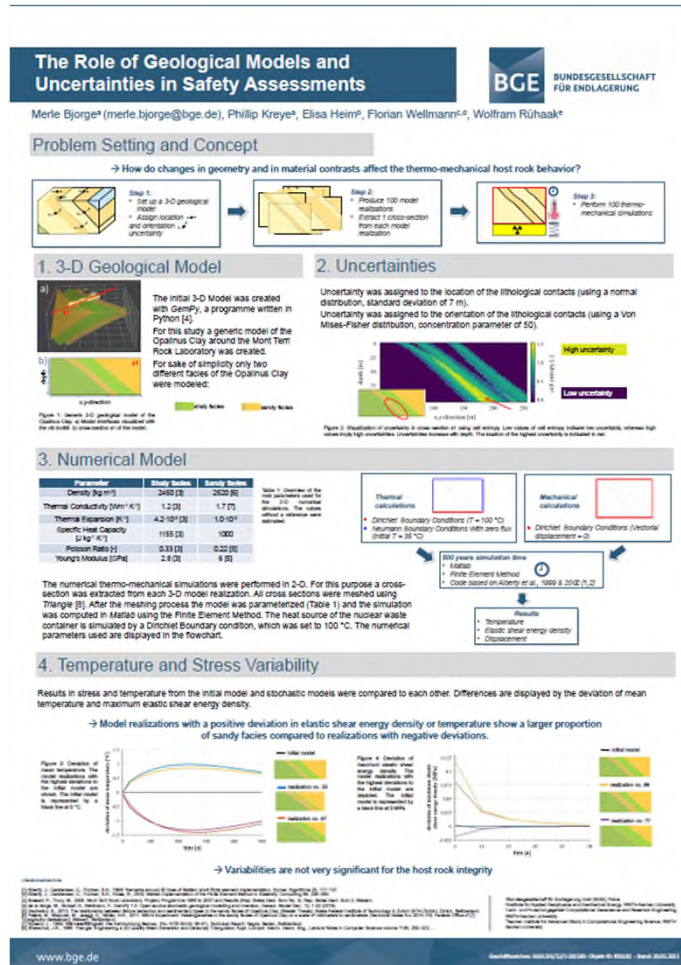
# Aktuelle Arbeiten und Themen

# 04



## Merle Bjorge 2019

### The Role of Geological Models and Uncertainties in Safety Assessments



**The Role of Geological Models and Uncertainties in Safety Assessments**

Merle Bjorge\* (merle.bjorge@bge.de), Phillip Kreyer\*, Elisa Heimp\*, Florian Wellmann\*, Wolfram Rühak\*

**Problem Setting and Concept**

→ How do changes in geometry and in material contrasts affect the thermo-mechanical host rock behavior?

**1. 3-D Geological Model**

The initial 3-D Model was created with GensPy, a programme written in Python [4]. For this study a generic model of the Opalinus Clay around the Mont Terri Rock Laboratory was created. For sake of simplicity only two different facies of the Opalinus Clay were modeled.

**2. Uncertainties**

Uncertainty was assigned to the location of the lithological contacts (using a normal distribution, standard deviation of 3 m). Uncertainty was assigned to the orientation of the lithological contacts (using a von Mises-Fisher distribution, concentration parameter of 50).

**3. Numerical Model**

Parameter	Mean Value	Stdev. (1σ)	Stdev. (2σ)
Density [kg m <sup>-3</sup> ]	2460 [3]	2020 [3]	2920 [3]
Thermal Conductivity [W m <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> ]	1.2 [2]	1.7 [7]	1.7 [7]
Thermal Expansion [K <sup>-1</sup> ]	4.2 · 10 <sup>-5</sup> [2]	1.0 · 10 <sup>-5</sup>	
Specific Heat Capacity [J kg <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> ]	1165 [2]	1000	
Poisson Ratio [ν]	0.33 [2]	0.32 [2]	
Young's Modulus [GPa]	2.4 [2]	6 [2]	

The numerical thermo-mechanical simulations were performed in 2-D. For this purpose a cross-section was extracted from each 3-D model realization. All cross sections were meshed using Triangle [5]. After the meshing process the model was parameterized (Table 1) and the simulation was computed in Matlab using the Finite Element Method. The heat source of the nuclear waste container is simulated by a Dirichlet Boundary condition, which was set to 100 °C. The numerical parameters used are displayed in the fourth chart.

**4. Temperature and Stress Variability**

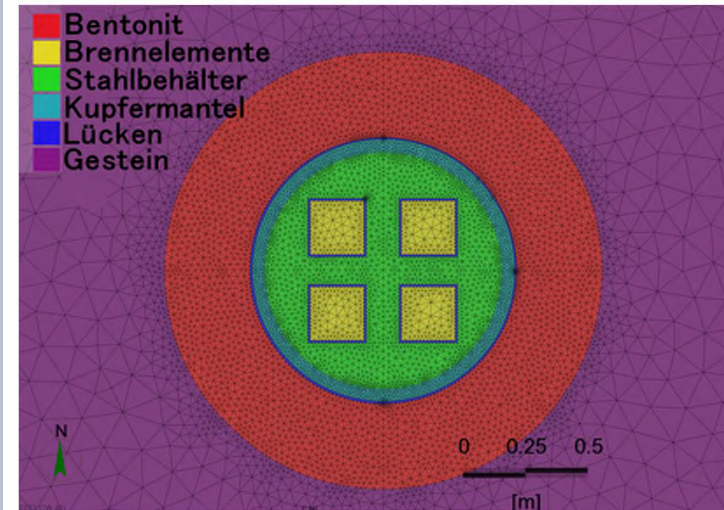
Results in stress and temperature from the initial model and stochastic models were compared to each other. Differences are displayed by the deviation of mean temperature and maximum elastic shear energy density.

→ Model realizations with a positive deviation in elastic shear energy density or temperature show a larger proportion of sandy facies compared to realizations with negative deviations.

→ Variabilities are not very significant for the host rock integrity

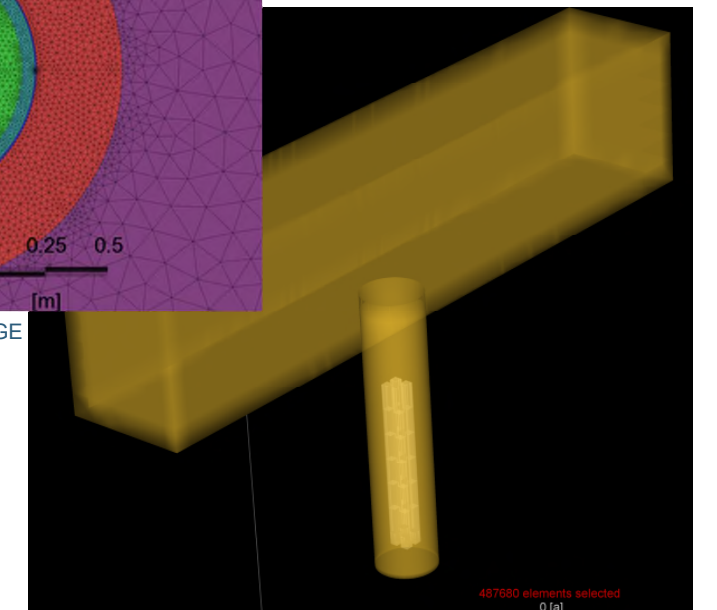
Quelle: BGE

## Michael Werres 2021



Quelle: BGE

### Referenzmodell zur thermischen Modellierung eines Endlagerbehälters in Kristallingestein



Quelle: BGE

# Forschung zur Ermittlung einer zulässigen Behältermaximaltemperatur

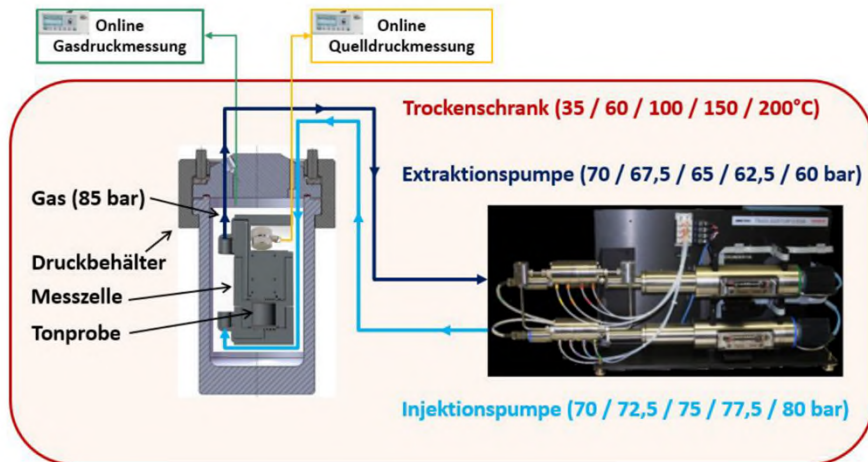
## § 27 StandAG

(4) Solange die maximalen physikalisch möglichen Temperaturen in den jeweiligen Wirtsgesteinen aufgrund ausstehender Forschungsarbeiten noch nicht festgelegt worden sind, wird aus Vorsorgegründen von einer Grenztemperatur von 100 Grad Celsius an der Außenfläche der Behälter ausgegangen.

## THMC-Sim (Thermische Integrität von Ton und Tonsteinen – Experiment und gekoppelte THMC-Simulation)

### Forschungsvorhaben durchgeführt von der GRS und TU Darmstadt

- Durchführung von Laborversuchen und THMC Simulationen
- Temperaturen von 35 °C bis 200 °C, Fluiddruck 70 bar
- Untersuchung der Kopplung von Fluidperkolation, Wärme und Druck
- **Ziel:** verbessertes Verständnis des Langzeitverhaltens von Tonen und Tongesteinen bei variablen Umgebungsbedingungen (z. B. Temperatur, Chemismus)



Quelle: GRS

# Mont-Terri-Projekt



BGE seit Juli 2020 offizieller Partner

## DR-D Experiment: Heterogeneity of sandy facies by geophysical characterization and diffusion studies

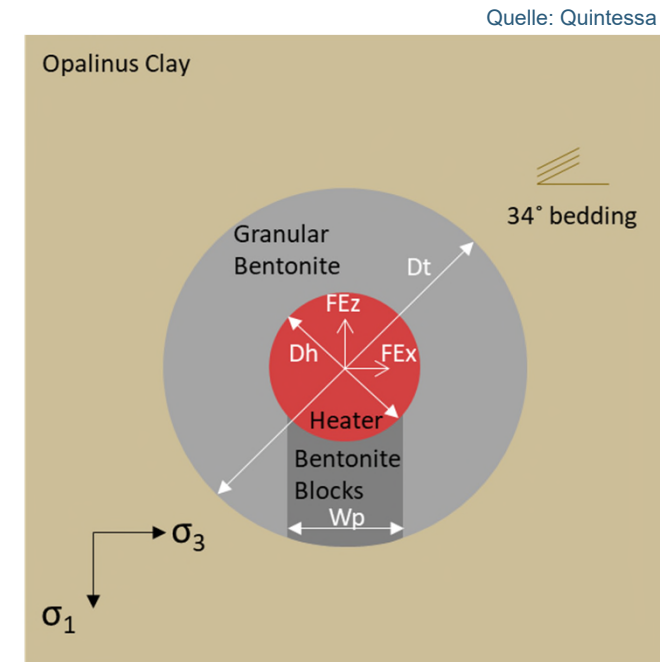
- **Ziel:** Verständnisk Gewinn über den Einfluss von Heterogenitäten in der sandigen Fazies auf den Diffusionstransport von Tracern mittels hochauflösenden geophysikalischen Messungen und Diffusionsexperimenten
- Projektpartner: KIT-INE, HZDR, FZJ, GFZ, BGR, BGE

## CD-A Experiment: Influence of humidity on cyclic and long-term deformations

- **Ziel:** Verständnisk Gewinn bei komplexen hydraulisch-mechanischen Prozessen in Tonstein im Hinblick auf Sicherheitsaspekte während und nach einer Exkavierung
- Projektpartner: BGR, ENSI, GRS, KIT, swisstopo, UFZ, BGE

## Development of Coupled models and their Validation against Experiments

- **TU Bergakademie Freiberg** - Research Team,  
**BGE** - Funding Organization
- **Task:** Modellieren der Porendruckentwicklung im Opalinuston
- Datensatz: FE (Full-scale Emplacement) - Experiment, Mont Terri
- **Ziele:**
  - Integritätsbewertung des Verbundes aus geotechnischer und geologischer Barriere
  - Verbesserung des Verständnis nichtlinearer gekoppelter Prozesse



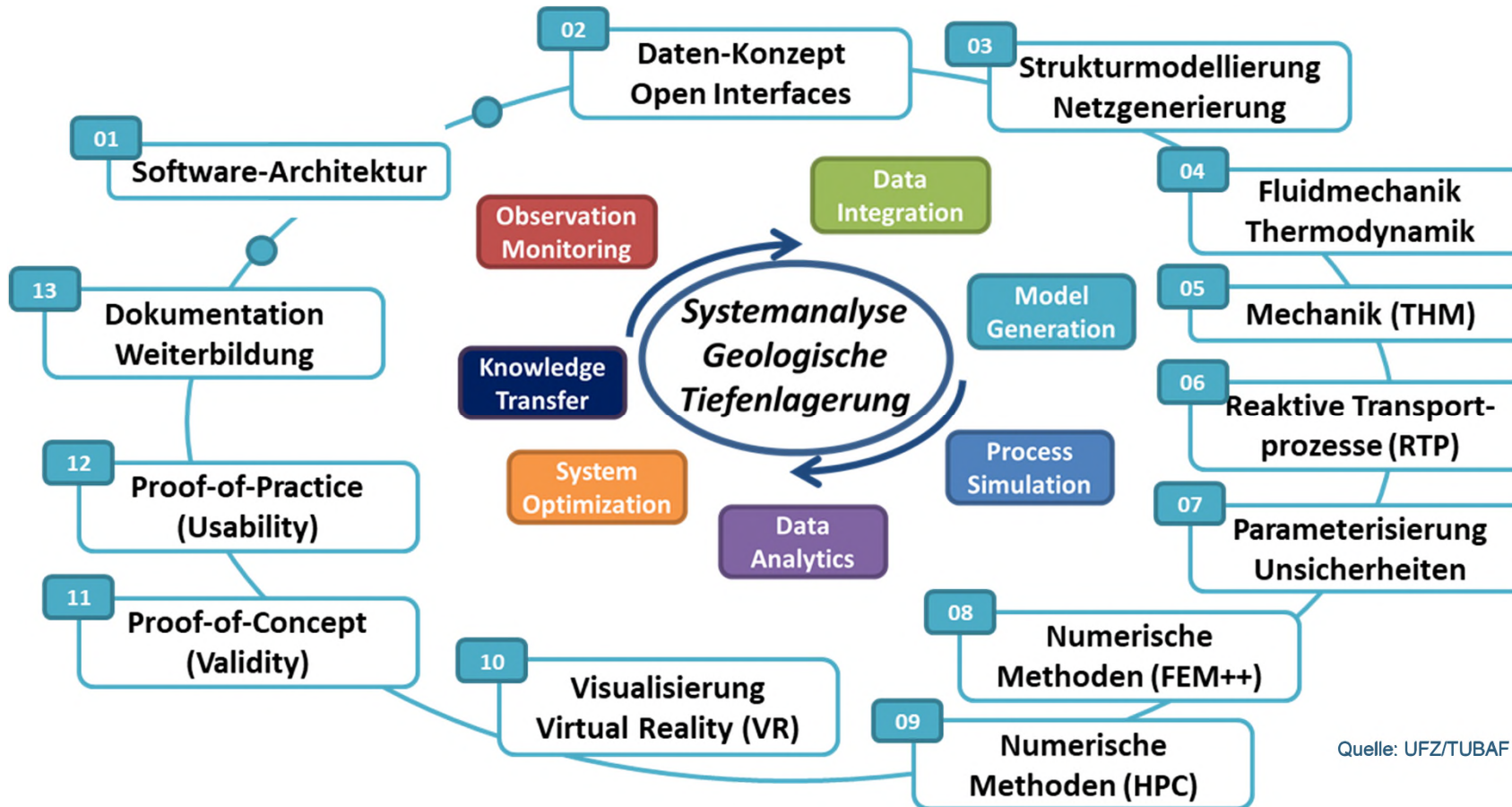
Modellgeometrie für Step 0 – 2D  
Benchmarks für T, TH und THM Prozesse



# In Vorbereitung Beispiele

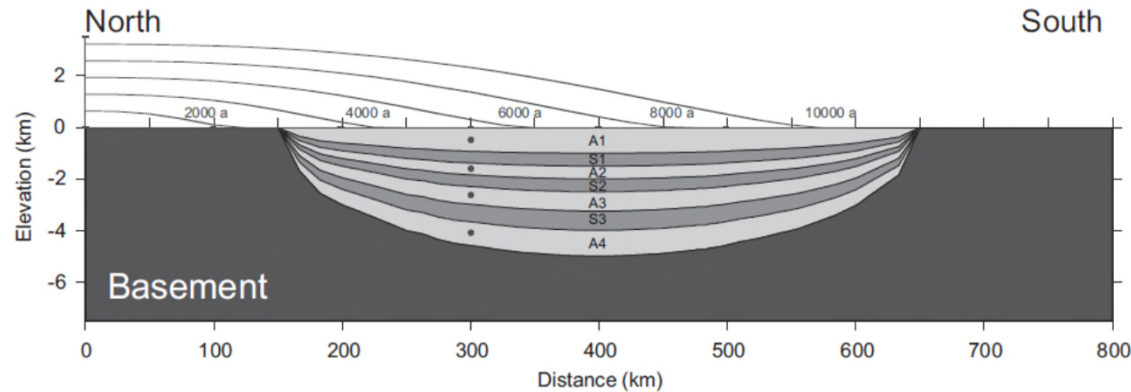
# 05

# Code Entwicklung



Arbeitskreis  
Numerische  
Modellierung für  
Sicherheitsbetrach-  
tungen von  
Endlagersystemen:  
Methodische  
Vorgehensweisen und  
Stand der Praxis

# Berücksichtigung von Gletscherauflast



Quelle: Rühaak, W., Bense, V. F., Sass, I., (2014): 3D hydro-mechanically coupled groundwater flow modelling of Pleistocene

Fig. 10. Cross section through the basin and position of the observation points (black dots at  $x=300$  (view is 20 times exaggerated).

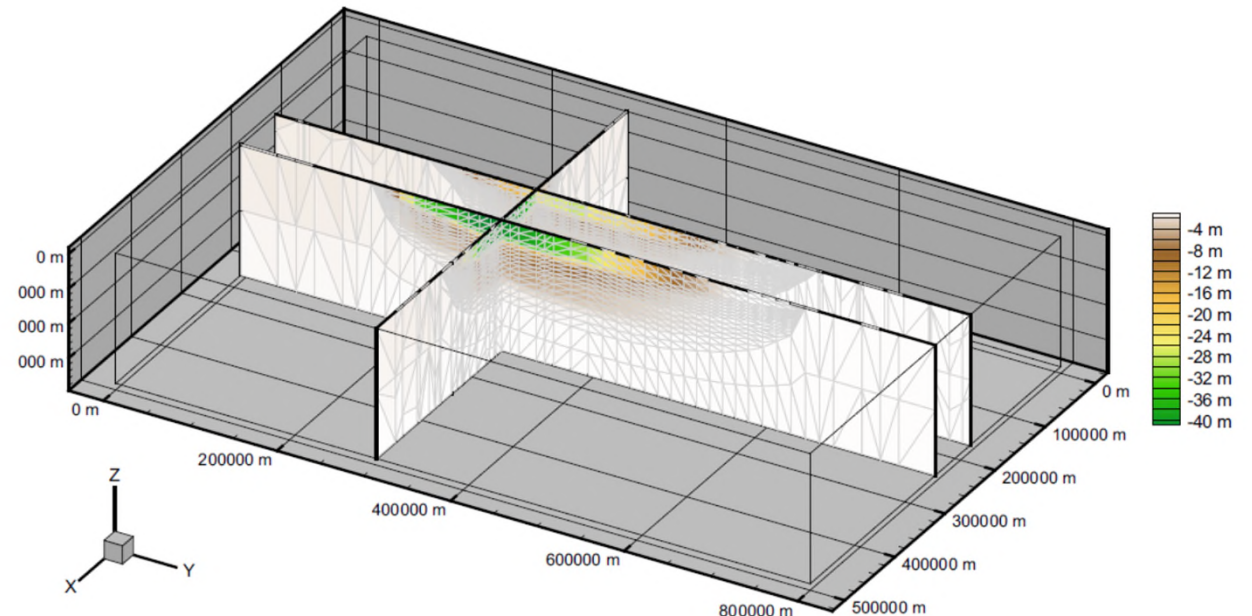


Fig. 11. Vertical displacement after ten thousand years (view is 20 times exaggerated).

Vergleiche Christian Hübscher „Auswirkungen zukünftiger Vereisungen“ bei der 1. Fachkonferenz

(<https://www.abendblatt.de/ratgeber/wissen/article211203955/Was-die-naechste-Eiszeit-mit-unserem-Atommuell-zu-tun-hat.html> )



**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

**Bereich Standortauswahl**

Eschenstraße 55, 31224 Peine

**[www.bge.de](http://www.bge.de)**  
**[www.einblicke.de](http://www.einblicke.de)**



**@die\_BGE**